

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-65909

⑬ Int. Cl.^{*}

H 03 H 9/25

識別記号

A

庁内整理番号

7259-5 J

⑭ 公開 平成4年(1992)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)

⑮ 発明の名称 表面弾性波装置

⑯ 特 願 平2-175015

⑰ 出 願 平2(1990)7月2日

⑱ 発 明 者 谷 津 田 博 美 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内
⑲ 出 願 人 日本無線株式会社 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

明 願 書

1. 発明の名称

表面弾性波装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力電極、出力電極及び接地電極の各電極が片面に形成された表面弾性波素子と、

入力電極に対向配置され電氣的に接続される入力パッド、出力電極に対向配置され電氣的に接続される出力パッド及び接地電極に対向配置され電氣的に接続されるアースパッドの各パッドが表面に形成され表面弾性波素子単体を収納する表面実装用パッケージと、

を備えることを特徴とする表面弾性波装置。

(2) 請求項(1)記載の表面弾性波装置において、

表面弾性波素子の電極と表面実装用パッケージのパッドがフェースダウンボンディングにより金属を含む bumps で接続されることを特徴とする表面弾性波装置。

(3) 請求項(2)記載の表面弾性波装置において、

て、

bumps が金を含むことを特徴とする表面弾性波装置。

(4) 請求項(1)記載の表面弾性波装置において、

表面実装用パッケージのパッド形成面のうち、入力パッド及び出力パッドの形成部分から所定間隔を隔てた部分を覆うようアースパッドが形成されることを特徴とする表面弾性波装置。

(5) 請求項(1)記載の表面弾性波装置において、

入力パッド及び／又は出力パッドとアースパッドとの間隔部分を橋跨するよう形成され、入力パッド及び／又は出力パッドとアースパッドとを高抵抗で電氣的に接続する高抵抗パターンを備えることを特徴とする表面弾性波装置。

(6) 請求項(5)記載の表面弾性波装置において、

高抵抗パターンの導電率が表面実装用パッケージのパッドの導電率より小さいことを特徴とする

表面弾性波装置。

(7) 請求項(1)記載の表面弾性波装置において、

入力パッド及びノ又は出力パッドとアースパッドとを所定のインダクタンス又はキャパシタンスで接続するリアクタンスパターンを備えることを特徴とする表面弾性波装置。

(8) 請求項(1)記載の表面弾性波装置において、

表面実装用パッケージが、パッド形成面を有する第1の部分と、表面弾性波素子をパッド方向に押圧する第2の部分と、を有することを特徴とする表面弾性波装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、表面弾性波装置に関し、特に表面弾性波素子からの電極引き出し構造の改良に関する。

【従来の技術】

従来から、SAWフィルタ等の表面弾性波装置は、VHF、UHF等の帯域の無線機器等に多く

ーホール等の手段により接続される。

なお、ワイヤ20と表面弾性波素子10の電極の接続は、ワイヤボンディングにより行われる。また、この必要から表面弾性波素子10の電極は所定面積・形状の部分(パッド)を有している。

近年においては、部品の表面実装の要求に応じ、この従来例のようなリードタイプの表面弾性波装置の他、表面実装タイプの表面弾性波装置が製造販売されている。

第9図には、表面実装タイプの従来例が示されている。

この従来例に係る表面弾性波装置は、表面弾性波素子10がセラミックのベース22とカバー24から構成される表面実装用パッケージに収納される構成である。この場合、表面弾性波素子10の上面に形成される電極は、ワイヤボンディングにより接続されるワイヤ20を介してベース22表面のパッドに接続される。

また、表面弾性波装置としては、入力電極及び出力電極を複数個設けた構成が知られている。

用いられている。例えば800～900MHzのSAWフィルタは、移動無線等の高周波回路において用いられている。

第8図には、従来における表面弾性波装置の一例構成、特にその断面が示されている。

この図に示される従来例では、表面弾性波素子10がキャップ12及びベース14から構成されるパッケージ内に収納されている。

すなわち、表面(図中上面)に、入力電極、出力電極及び接地電極が形成され表面弾性を有する材料から形成される表面弾性波素子10は、接着剤16により金属のベース14に固定され、このベース14はキャップ12と嵌合・シールされている。

また、この従来例はいわゆるリードタイプに属している。すなわち、所定本数の金属のリードピン18がベース14を貫通し、さらにパッケージ内部で金又は銅のワイヤ20を介して表面弾性波素子10の電極に接続されている。このリードピン18は、外部回路が形成されている基板にスル

第10図には、このような構成を有する多電極方式SAWフィルタの一例構成が示されている。多電極方式SAWフィルタは、800～900MHz帯のSAWフィルタとして一般的な構成であり、この図においては、特に、表面弾性波素子上での電極配置が示されている。

すなわち、金属のベース14上に接着剤(図示せず)により固定された表面弾性波素子10の表面には、入力電極26及び出力電極28が被着形成されており、これらは表面弾性波素子10の表面に交互に配置されている。入力電極26及び出力電極28の一端は、それぞれ集合接続されるパターンを形成している。

入力電極26及び出力電極28の他端側には、同様に表面弾性波素子10の表面に被着形成された接地電極30及び32が配置されている。

このような電極26、28、30及び32のうち、入力電極26及び出力電極28の集合接続に係る端は、ワイヤ20のボンディングによりリードピン18の端面に接続されている。また、接地

電極30及び32は、ワイヤ20のボンディングによりベース14に接続されている。なお、リードピン18とベース14の電気的絶縁は、絶縁層34により保たれている。

ところで、電子部品のパッケージ方法としては、第11図に示される半田パンプによるフェースダウンボンディングが知られている。

この方法は、IC等の電子部品を基板上に固着すると共に樹脂被覆する方法である。例えば、印刷回路基板36の表面に被覆形成された導体38の所定位置に半田を含む金属泡である半田パンプ40を敷置し、この半田パンプ40が引出電極(図示せず)の位置となるようIC基板42を位置決めする。このうち、IC基板42を図中下方に押圧しかつ半田が溶融するよう熱を加える等の手段で、IC基板42の引出電極と印刷回路基板36の導体38とを半田パンプ40を介して接続固定する。そして、エポキシ樹脂44によりモールドして被覆を形成する。

このような方法は、表面実装を迅速に行う等の

点で有益な方法である。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の表面弾性波装置においては、パッケージ後の外形寸法が大きくなるという問題点があった。すなわち、第1及び第2の従来例のような構成の表面弾性波装置においては、ワイヤボンディングを行うためにワイヤの長さにゆとりが必要であり、表面弾性波素子の寸法にかかわらずパッケージに一定の大きさが必要となってしまう。また、ワイヤボンディングに係るパッドも一定の大きさが必要とする。

例を挙げて説明すると、第9図においてパッケージの各部寸法を

$$L_p = L_w = L_c = 0.5 \text{ mm}$$

$$H_w = 1.0 \text{ mm}$$

$$H_c = 0.5 \text{ mm}$$

とすると、表面弾性波素子の寸法 L_T 、 H_T に対してパッケージの外形寸法 L 、 H は、

$$L = L_T + 2(L_p + L_w + L_c)$$

$$= L_T + 3 \text{ mm}$$

引き出すことが可能であり、小型かつ安価な表面弾性波装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために、本発明は、表面実装用パッケージの表面に、入力電極に対向配置され電気的に接続される入力パッド、出力電極に対向配置され電気的に接続される出力パッド及び接地電極に対向配置され電気的に接続されるアースパッドの各パッドが形成されることを特徴とする。

本発明の請求項(2)は、表面弾性波素子の電極と表面実装用パッケージのパッドがフェースダウンボンディングにより金属を含むパンプで接続されることを特徴とする。

本発明の請求項(3)は、パンプが金を含むことを特徴とする。

本発明の請求項(4)は、表面実装用パッケージのパッド形成面のうち、入力パッド及び出力パッドの形成部分から所定間隔を隔てた部分を覆うようアースパッドが形成されることを特徴とする。

$$H = H_T + H_w + H_c$$

$$= H_T + 1.5 \text{ mm}$$

となる。

従って、表面弾性波素子が、800～900 MHz帯のSAWフィルタの一般的な寸法の一つである縦1mm×横2mm×厚0.5mmを有する場合、パッケージ寸法は縦4mm×横5mm×厚2mm程度になってしまう。

また、ワイヤボンディングはさらに高価格化の問題を引き起こしている。これは、ワイヤボンディングに要する製造装置にボンディングの位置決めのため高精度が要求され、この結果、高価な製造装置になってしまうためである。また、多電極方式SAWフィルタにおいては、ボンディングの点数が多くなり、ボンディングに係るワイヤが金等から形成される高価な部材であるためさらに高価格化が著しい。

本発明は、このような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、ワイヤボンディングによらずとも表面弾性波素子の電極から電極を

本発明の請求項(5)は、入力パッド及び／又は出力パッドとアースパッドとの間隔部分を橋接するよう形成され、入力パッド及び／又は出力パッドとアースパッドとを高抵抗で電気的に接続する高抵抗パターンを備えることを特徴とする。

本発明の請求項(6)は、高抵抗パターンの導電率が表面実装用パッケージのパッドの導電率より小さいことを特徴とする。

本発明の請求項(7)は、入力パッド及び／又は出力パッドとアースパッドとを所定のインダクタンス又はキャパシタンスで接続するリアクタンスパターンを備えることを特徴とする。

そして、本発明の請求項(8)は、表面実装用パッケージが、パッド形成面を有する第1の部分と、表面弾性波素子をパッド方向に押圧する第2の部分と、を有することを特徴とする。

【作用】

本発明においては、表面弾性波素子の各電極と表面実装用パッケージの各パッドがそれぞれ対向配置し電気的に接続される。このため、ワイヤボ

安価となる。

請求項(5)においては、入力パッドとアースパッド、あるいは出力パッドとアースパッドが、高抵抗パターンにより高抵抗で接続される。これにより、電極に温度変化等により発生する電圧が放電され、電極の放電破壊が防止される。

請求項(6)においては、高抵抗パターンの導電率がパッドの導電率より小さく設定される。これにより、高抵抗パターンの面積が小さくなる。

請求項(7)においては、入力パッドとアースパッド、あるいは出力パッドとアースパッドが、リアクタンスパターンにより所定のインダクタンス又はキャパシタンスで接続される。これにより、入力側あるいは出力側のインピーダンスを、表面弾性波装置内部でマッチングさせられる。

そして、請求項(8)においては、表面実装用パッケージの第2の部分により表面弾性波素子がパッド方向に押圧される。これにより、表面弾性波素子の電極と表面実装用パッケージのパッドとの接続がより確実となる。

ンディングによらず、表面弾性波素子からの引出しが行われ、小型・安価な表面弾性波装置となる。

請求項(2)においては、表面弾性波素子の各電極と表面実装用パッケージの各パッドの接続が、フェースダウンボンディングにより行われる。すなわち、第11図に示した方法と同様の方法により、この接続が行われる。このとき用いられるパンプは金属を含む。従って、従来他の技術分野で行われていた方法の転用で、容易に製造可能となる。

請求項(3)においては、表面実装用パンプが金を含む、フェースダウンボンディングの際に熱膨張係数の差により発生する応力が緩和され、製品の接続品質が向上する。

請求項(4)においては、表面実装用パッケージのパッド形成面のうち、入力パッド、出力パッド及びその周囲を除きアースパッドにより覆われるため、電極とパッドの接続に係る位置決めのうち接地電極に関する位置決めがほぼ不要となり、位置決め精度が低くて済む。従って、製造装置が

【実施例】

以下、本発明の好適な実施例について図面に基づき説明する。なお、第8図乃至第11図に示される従来例と同様の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

第1図には、本発明の第1実施例に係る表面弾性波装置の構成が示されている。

この図に示される表面弾性波装置は、表面弾性波素子46がセラミックのベース48及びカバー22から構成されるパッケージに収納された構成であり、表面実装タイプの構成である。

この実施例の特徴とするところは、ベース48表面に、表面弾性波素子46の電極に対応する位置となるようパッドを設けたことである。

第2図には、この特徴、すなわちベース48表面におけるパッドの配置パターンが示されている。

この図においては、ベース48を第1図の上方から見た形状が示されており、表面弾性波素子46が載置される位置が破線で示されている。

ベース48は、第1図に示されているように表

面彈性波素子46を収納するための凹部を有している。この凹部には、第2図に示されるように、入力パッド50、出力パッド52及びアースパッド54が被着形成されている。これらのパッド50、52及び54は、所定の導電率を有する導体から形成されている。また、入力パッド50とアースパッド54、出力パッド52とアースパッド54の間には、導体が被覆せずパッド間を絶縁区画するギャップ56が設けられている。

パッド50、52及び54の表面には、表面彈性波素子46の電極と対向する位置に金パッド58が敷置される。この金パッド58の上方から図中破線で示されるように表面彈性波素子46を敷置し、押圧・加熱等の手段により表面彈性波素子46の電極と金パッド58を接続することにより、本実施例に係る表面彈性波装置が構成される。

この実施例において、表面彈性波装置の外観寸法を横 L_n ×厚 H_n とし、表面彈性波素子46の寸法を横 L_t ×厚 H_t とする。すると、表面彈性波装置の横寸法 L_n は、ベース48の側壁の厚 L_c 、

H_b 、 H_g は従来のフェースダウンボンディングの経験などから設定した数値である。

従って、先に計算した第2従来例の場合に比べ、 L_n で1.8mm、 H_n で0.7mm小さくなる。

このように、本実施例においては、表面彈性波素子46の電極とベース48のパッド50、52及び54とを対向配置させるようにしたため、ワイヤボンディングの廃止によりワイヤの引き回し等による空間が排除され、従来より小型となる。特に、多電極方式SAWフィルタの場合には、高価な金ワイヤを多数用いる必要がなくなり、安価となる。

また、フェースダウンボンディングにより接続するようにしたため、他の分野で用いられている技術の一部転用が可能である。

さらに、金バンプ58を用いるようにしたため、熱膨張係数の相違による応力、すなわち急激な温度変化に伴って発生し接触劣化の要因となる応力が、低減される。

また、アースパッド54により入力パッド50

c 、ベース48の側壁と表面彈性波素子46との間隔 L_g をどれだけ見込むかにより決定される。すなわち、

$$L_n = L_t + 2(L_c + L_g)$$

また、表面彈性波装置の厚 H_n は、ベース48の底部の厚 H_c 、金バンプ58の表面彈性波素子46固定時の高さ H_b 、表面彈性波素子46とカバー22の間隔 H_g により決定される。すなわち、

$$H_n = H_t + H_c + H_b + H_g$$

これらの式に、例えば

$$L_c = 0.5 \text{ mm}$$

$$L_g = 0.1 \text{ mm}$$

$$H_c = 0.5 \text{ mm}$$

$$H_b = 0.1 \text{ mm}$$

$$H_g = 0.2 \text{ mm}$$

を代入すると、

$$L_n = L_t + 1.2 \text{ mm}$$

$$H_n = H_t + 0.8 \text{ mm}$$

となる。なお、ここで用いた数値のうち、 L_c 、 H_c は第2の従来例と同一の数値であり、他の L

及び出力パッド52近傍を除いてベース48の底部を被覆するようにしたため、位置合わせが必要な電極は入力及び出力電極のみとなり、多電極方式SAWフィルタの場合にも、位置合わせの精度が従来より低くて足りることになる。さらに、ベース48の側壁と表面彈性波素子46との間隔 L_g を調整することにより、ベース側壁をガイドとして利用して位置合わせが可能であるため、機械に依存すること無く人手によっても位置合わせが可能となる。従って、位置合わせに係る製造コストが低減し、安価な表面彈性波装置となる。

第3図には、本発明の第2実施例に係る表面彈性波装置の構成が示されている。

この実施例においては、カバー60が凹部を有し、ベース62が平板状である。この実施例においても、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

第4図には、本発明の第3実施例に係る表面彈性波装置の構成が示されている。

この実施例においては、入力パッド50とアースパッド54の間に、表面彈性波素子46の電極と対向する位置に金パッド58が敷置される。この金パッド58の上方から図中破線で示されるように表面彈性波素子46を敷置し、押圧・加熱等の手段により表面彈性波素子46の電極と金パッド58を接続することにより、本実施例に係る表面彈性波装置が構成される。

スパッド54、出力パッド52とアースパッド54を橋結するよう、高抵抗パターン64が被着形成されている。

この高抵抗パターン64は、パッド50、52及び54を形成する導体材料(導体ペースト)より低い導電率の材料から形成されている。

この実施例においては、電極の放電破壊が防止される。一般に、表面弾性波装置の電極は、複数の電極指が所定位置に、例えば指交差状に配置された構成を有している。本実施例においては、高抵抗パターン64によりパッド間が高抵抗で短絡されているため、表面弾性波装置の特性を劣化させることなく、温度変化等により電極指間に発生する電圧を放電させることが可能である。さらに、従来においては放電破壊防止のための抵抗を外部回路として用いることが一般的であったが、本実施例ではかかる抵抗は必要がなく、回路実装前における放電破壊も防止される。

また、高抵抗パターン64がパッド50、52及び54より低い導電率の材料から形成されてい

68は、指交差状の形状を有しており、所定のキャパシタンスを有するようにベース48の表面に被着形成されている。

従って、この実施例においては、第4実施例と同様のインダクタンスパターン66と共にキャパシタンスパターン68を用いてマッチングをとることが可能となる。

第7図には、本発明の第6実施例に係る表面弾性波装置の構成が示されている。

この実施例においては、カバー70の下面に表面弾性波素子46を下方向に押止する凸部が設けられている。従って、この実施例によれば、金バンプ58を介する電極とパッドとの接続がより確実となる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、表面弾性波素子の各電極と表面実装用パッケージの各パッドの対向配置、接続により、ワイヤボンディングが廃止され、小型・安価な表面弾性波装置を得ることができる。

るため、比較的小面積で高抵抗を実現できる。

第5図には、本発明の第4実施例に係る表面弾性波装置の構成が示されている。

この実施例においては、入力パッド50とアースパッド54、出力パッド52とアースパッド54が、インダクタンスパターン66で接続されている。

このインダクタンスパターン66は、入力インピーダンス又は出力インピーダンスを外部回路とマッチングさせる値のインダクタンスを有するように、ベース48の表面に被着形成されたパターンである。

従って、この実施例においては、外部に特別の素子を用いることなく、マッチングをとることが可能となる。

第6図には、本発明の第5実施例に係る表面弾性波装置の構成が示されている。

この実施例においては、出力パッド52とアースパッド54の間にキャパシタンスパターン68が設けられている。このキャパシタンスパターン

さらに、請求項(2)によれば、表面弾性波素子の各電極と表面実装用パッケージの各パッドの接続をフェースダウンボンディングにより行うこととしたため、従来他の技術分野で行われていた方法の転用で、容易に製造可能となる。

加えて、請求項(3)によれば、バンプが金を含むため、熱膨張係数の差により発生する応力が緩和され、製品の接続品質が向上する。

また、請求項(4)によれば、アースパッドの配置により、位置決め精度が低くて済み、製造装置が安価となる。

請求項(5)によれば、パッド間を高抵抗で接続する高抵抗パターンを設けたため、電極間に温度変化等により発生する電圧が放電され、電極の放電破壊が防止される。

請求項(6)によれば、高抵抗パターンの導電率をパッドの導電率より小さく設定することにより、高抵抗パターンの面積が小さくなり、表面弾性波装置の寸法を小型に保つことができる。

請求項(7)によれば、パッド間が所定のイン

ダクタンス又はキャパシタンスを有するリアクタンスパターンにより接続されるため、入力側あるいは出力側のインピーダンスを、表面弾性波装置内部でマッチングさせられる。

そして、請求項(8)によれば、パッケージの第2の部分により表面弾性波素子がパッド方向に押圧され、表面弾性波素子の電極とパッケージのパッドとの接合がより確実となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る表面弾性波装置の構成を示す断面図、

第2図は、この実施例におけるパッドの配置を示す平面図、

第3図は、本発明の第2実施例に係る表面弾性波装置の構成を示す断面図、

第4図は、本発明の第3実施例に係る表面弾性波装置の構成を示す平面図、

第5図は、本発明の第4実施例に係る表面弾性波装置の構成を示す平面図、

第6図は、本発明の第5実施例に係る表面弾性

波装置の構成を示す平面図、

第7図は、本発明の第6実施例に係る表面弾性波装置の構成を示す断面図、

第8図は、従来における表面弾性波装置の一例構成を示す断面図、

第9図は、従来における表面弾性波装置の第2の一例構成を示す断面図、

第10図は、従来における表面弾性波装置の第3の一例構成を示す平面図、

第11図は、フェースダウンボンディングの一例を示す断面図である。

- 46 … 表面弾性波素子
- 48 … ベース
- 50 … 入力パッド
- 52 … 出力パッド
- 54 … アースパッド
- 58 … 金バンプ
- 64 … 高抵抗パターン
- 66 … インダクタンスパターン

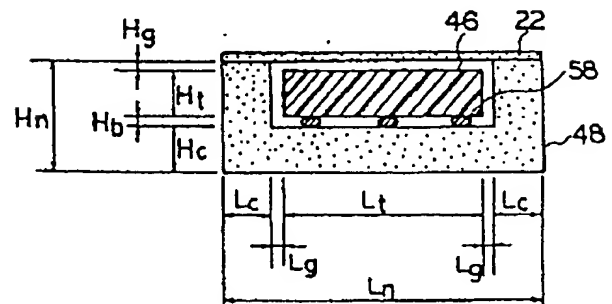
68 … キャパシタンスパターン

70 … カバー

出願人 日本無線株式会社

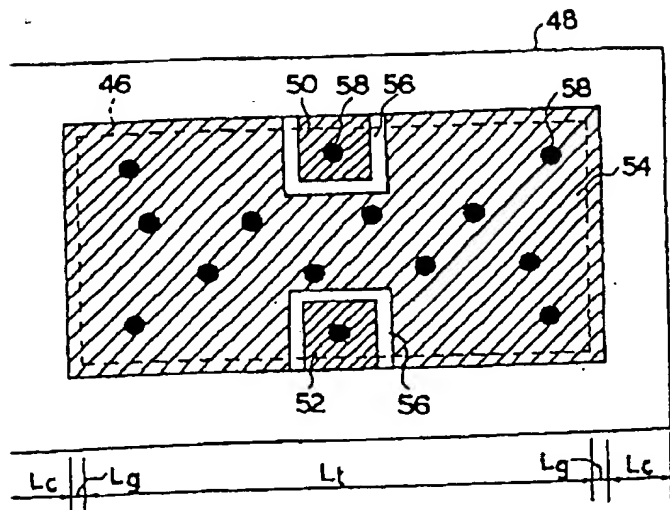
代理人 弁理士 吉田 研二

(外2名) [D-12]



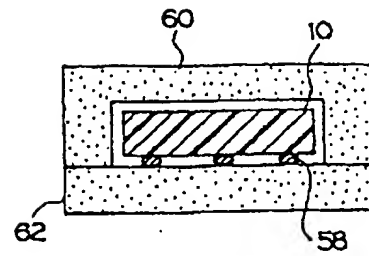
第1実施例の構成

第1図



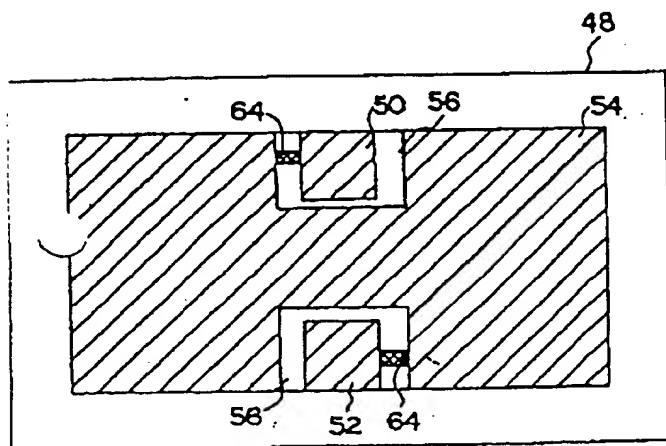
パッドの配置

第 2 図



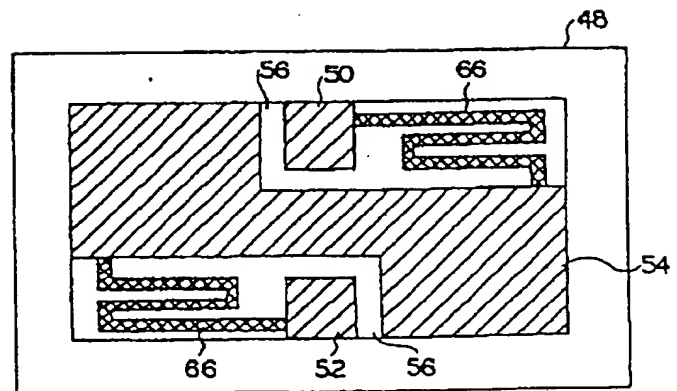
第 2 実施例の構成

第 3 図



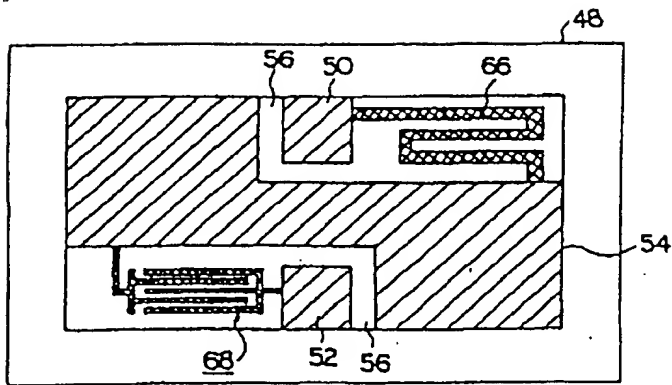
第 3 実施例の構成

第 4 図



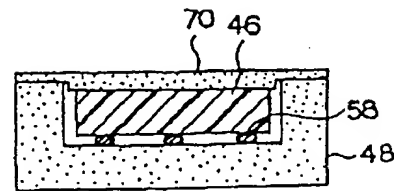
第 4 実施例の構成

第 5 図



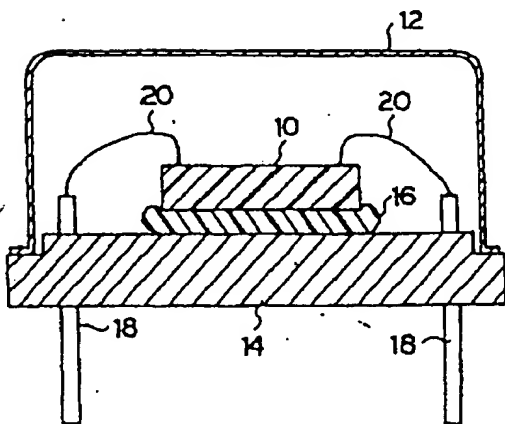
第5実施例の構成

第6図



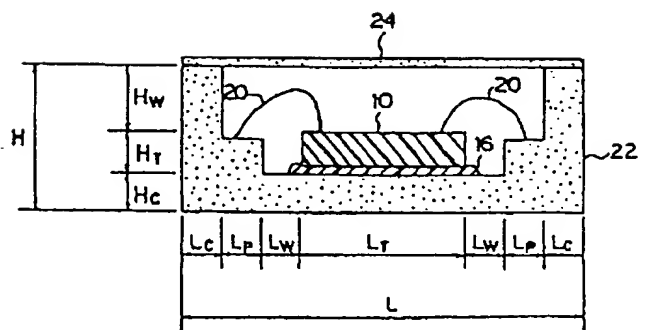
第6実施例の構成

第7図



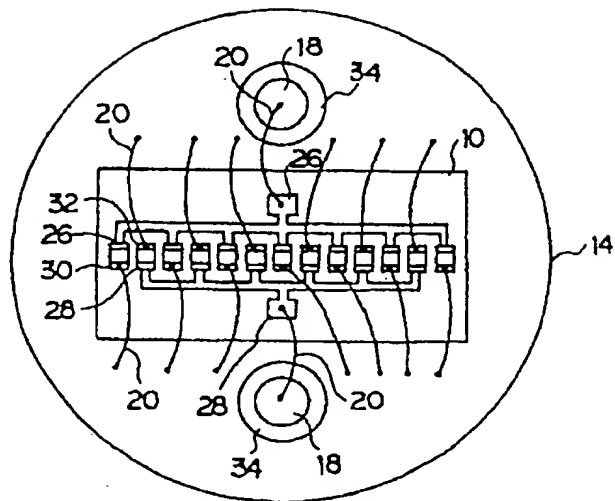
第1従来例の構成

第8図



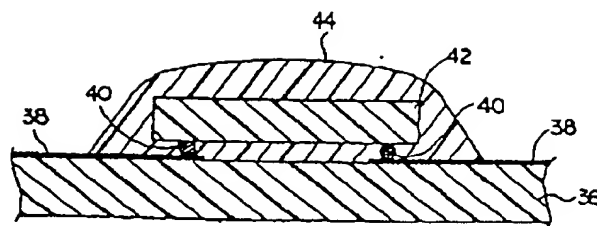
第2従来例の構成

第9図



第3従来例の構成

第10図



第4従来例の構成

第11図